UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ZÖLLNERSCHE TÄUSCHUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

VORGELEGT VON

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

FRITZ GIESE.

MIT 3 TEXTFIGUREN.

LEIPZIG UND BERLIN
WILHELM ENGELMANN
1914.

Angenommen von der II. Sektion auf Grund der Gutachten der Herren WUNDT und KLEMM. Leipzig, den 25. August 1914. Der Procancellar: KIRCHNER.

(Sonderabdruck aus: »Wundt, Psychologische Studien«. Band IX, Heft 6.)

Inhalt.

Seite

1. Fragestellung 405

2. Vorversuche. 406

Die Sektorenfigur. — Ergebnis der Vorversuche.

3. Versuchsanordnung 409

Anforderungen an die Versuchsanordnung. — Zöllnersche Figur. — Projektionsverfahren. — Schaltung.

4. Methodik der Versuche 413

Modifikation der Objekte. — Darbietungsweise. — Beobachtungsweise. — Versuchsreihen. — Verhalten der Versuchsperson.

5. Die Unterschiede zwischen Simultan- und Sukzessivdarbietung . 418

Berechnung. — Binokulare Beobachtung. — Monokulare Beobachtung. — Die mittlere Unterschiedsschwelle. — Versuche mit Figur *E*. — Zusammenfassung der Ergebnisse.

6. Die Beziehungen zwischen den Figuren *A*, *B*, *C*, *D* 428

Simultandarbietung. — Sukzessivdarbietung. — Abnahme des konstanten Fehlers. — Verhältnis zwischen Voll- und Teiltäuschung.

7. Deutung der Ergebnisse 430

Abnahme der Täuschung in der Sukzession. — Die Täuschungswirkung der Figuren *A*, *B*, *C*, *D*.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547001_0029

1. Fragestellung.

Die von Zöllner[1]) mitgeteilte geometrisch-optische Täuschung ist Gegenstand zahlreicher Einzeluntersuchungen geworden. Man hat den Einfluß der Raumlage der Figur, ihrer Größe, des Neigungswinkels der Transversalen, der Entfernung von der Vp. und der Farbe auf die Täuschung durch binokulare und monokulare Beobachtungen geprüft. Gegenstand von weiteren Arbeiten über das Zöllnersche Muster waren: die Fixation, die Verteilung der Aufmerksamkeit, die Augenbewegungen bei der Beobachtung und die stroboskopischen Erscheinungen[2]). Eine Möglichkeit hat sich bisher aber nur geringer Beachtung erfreut, nämlich die Zerlegung der Figur in ihre Einzelteile und die Wirkung dieser Aufteilung auf die Täuschungsgröße. Zwar hat Wundt[3]) bereits mit Hilfe des Skioptikons eine Zerlegung der Zöllnerschen Täuschung vorgenommen, indem erst die parallelen Geraden und alsdann die induzierenden Querlinien projiziert wurden, wobei besonders die perspektivische Wirkung der Figur trefflich zur Geltung gebracht werden kann. In ähnlicher Weise haben Witasek[4]) und Blatt[5]) gearbeitet. Man kann jedoch noch an eine andere Zerlegung der Figur denken.

Bei der üblichen Zeichnung der bekannten Täuschungsmuster, wie des Müller-Lyerschen, oder des Zöllnerschen, pflegt man meist die entgegengesetzten Motive nebeneinander zu stellen, oder

---

1) Zöllner, Über eine neue Art von Pseudoskopie. Pogg. Ann. 1860, S. 100. — Zöllner, Über d. Abhängigkeit d. pseud. Ablenkung parall. Linien v. d. Neigungswinkel. Pogg. Ann. 1861, S. 587. — Zöllner, Über d. Natur d. Kometen. Leipzig 1883.

2) Vgl. die unten genannte Literatur.

3) Wundt, Grundzüge d. physiol. Psychol.[6] Bd. II. 1910, S. 587. — Wundt, Psych. Studien. Bd. II. 1907, S. 493.

4) Witasek, Über d. Natur geom.-opt. Täusch. Z. f. Psych. Bd. 19, 1899, S. 81.

5) Blatt, Opt. Täuschung u. Metakontrast. Pflügers Archiv. Bd. 142, 1911, S. 308.

man zeigt einem räumlichen Kontraste unterworfene und dem Kontraste entzogene Figuren zum Vergleiche nebeneinander und gleichzeitig. Es war uns nun bei gelegentlichen Beobachtungen aufgefallen, daß die Täuschungswirkung sich änderte, und zwar abnahm, wenn an Stelle einer solchen simultanen Auffassung ein sukzessiver Vergleich zwischen einzelnen entgegengesetzten Täuschungsfiguren oder einer Täuschungsfigur und einer normalen Vergleichsgröße stattfand. Ich unternahm es daher, den Einfluß der Darbietungsart auf die Zöllnersche Täuschung zu prüfen. Fällt sie bei gleichzeitiger Darbietung aller Teile anders aus, als dann, wenn die einzelnen Teile hintereinander gegeben werden? Ferner könnte man daran denken, daß die Größe der Zwischenzeit beim zweiten Falle einen Einfluß ausübe. Bildet man die Zöllnersche Figur z. B. aus zwei, mit ablenkenden Nebenlinien versehenen, Geraden, so würde die Zerlegung der Figur darin bestehen, daß man erst die eine, darauf die andere Gerade darbietet. Zum Vergleiche wären simultane Versuche heranzuziehen, die beide Geraden zugleich geben. Indes kann man die so vorgenommene Aufteilung der Figur noch weiter fortsetzen. Man kann nämlich fragen, welchen Anteil eine jede induzierte Gerade an der Gesamtgröße der Täuschung hat und wie sich dieser Anteil einmal bei Simultan-, andererseits bei Sukzessivdarbietung bemerkbar macht?

Durch diese Aufteilung der Zöllnerschen Figur kommt man also zu zwei innerlich verbundenen Problemen, die sich gemeinsam auf die Wechselwirkung der Komponenten beziehen, aus denen die Täuschungsgröße resultiert. Dabei ergibt sich eine doppelte Fragestellung. Wir fragen nämlich zunächst, wie simultane und sukzessive Darbietung der Figurenstücke auf die Täuschungsgröße einwirkt. Die andere Frage bezieht sich darauf, wie sich die Täuschungsgröße zweier zueinander entgegengesetzter Täuschungsmotive zu deren Einzelwirkung verhält.

2. Vorversuche.

Um zunächst zu ermitteln, ob eine gewisse Gewähr dafür bestehe, daß die Darbietungsart und die Zwischenzeit überhaupt einen Einfluß ausübt, wurden Vorversuche angestellt. Als bestes Objekt, das für vorläufige Versuche leicht herstellbar war und hinreichende Variationen

zuließ, empfahl sich die von Wundt[1]) geschilderte Sektorenfigur. Man konnte nicht nur den Übergang der Dissimilation kontrastierender Objekte zur Assimilation demonstrieren, sondern zugleich beliebige Variationen einführen: Läßt doch der assoziative Kontrast eine Unterteilung nach Größer- und Kleinerkontrast zu; des weiteren leicht eine Verwandlung der Sektorenfigur in einen einfachen Sektor, der als Vergleichsfigur dienen kann.

Demgemäß wurde für die Vorversuche folgende Versuchsanordnung getroffen (siehe Fig. 1): zwei horizontal und nebeneinander gelagerte Holzrahmen waren mit schwarzer Pappe bedeckt bis auf je einen rechteckigen Ausschnitt im oberen Teil, der als Untergrund ein

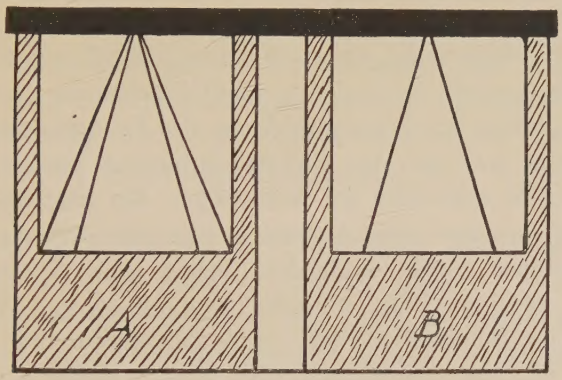

Fig. 1. Modell zu den Vorversuchen.

weißes Feld zeigte. Im Felde dieses Ausschnitts sah man Sektoren, gebildet aus dünnen, schwarzen Schnüren, die mittelst angehängter Gewichte straff gespannt blieben. Die Anordnung ward auf einem Tische so befestigt, daß die Rahmen aufgeklappt und die Größe der Sektoren an einer, im unteren Rahmenstück angebrachten Millimeterskala bestimmt werden konnte. Für die Vp. war die Skala bei Ausführung der Versuche durch den Rahmen verdeckt. Die Einstellung der Sektoren erfolgte durch Bewegung der Schnüre an dem unteren, über den Rahmen hinaushängenden Teile. Die linke Figur -*A*- galt stets als Normalfigur, die rechte -*B*- wurde von der Vp. auf gleich eingestellt. Entweder erfolgte die Einstellung gleichzeitig mit der Dar-

[1]) Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Bd. II, 1910, S. 598.

bietung von *A*, oder *A* wurde 3 Sekunden exponiert, darauf verdeckt und die Vp. aufgefordert, nach einer Zwischenzeit von 30 Sekunden die scheinbare Größe des Innensektors von *A* in *B* wieder herzustellen, ohne also *A* dabei zu sehen. Die große Zwischenzeit wurde gewählt, um zu erkennen, ob gewisse Veränderungstendenzen zwischen Simultan- und Sukzessivdarbietung bestimmt vorhanden seien. Die Vp. verharrte während der Zwischenzeit in diffuser Aufmerksamkeit. An den Vorversuchen nahmen 4 Vpp. teil, deren 300 Einzeleinstellungen folgendes lehrten.

Wurde in *A* der innere Sektor in geringer Winkelgröße dargeboten (»Kleinerkontrast«), so zeigte sich bei sukzessiver Herstellung in *B*, daß der konstante Fehler nicht wesentlich größer als bei simultaner Darbietung ausfiel. Wurde der Innensektor von *A* groß gewählt (»Größerkontrast«), und nach einem Intervall von 30 Sekunden in *B* wieder hergestellt, so ergab sich eine Verkleinerung des konstanten Fehlers gegenüber der Simultanwirkung des Größerkontrastes. Der Größerkontrast war also bei Simultandarbietung stärker als dann, wenn man nicht angesichts der Normalfigur den Innensektor rekonstruieren ließ, sondern diese Aufgabe in Sukzessivdarbietung auflöste. Derselbe Versuch wurde modifiziert, indem auch *B* einen Außensektor von gleicher Größe wie der in *A* erhielt und die Vp. zur Einstellung des Innensektors bei *B* veranlaßt wurde. Bei sukzessiver Darbietung mit einer Zwischenzeit von 30 Sek. wiesen 3 von 4 Vpp. abermals bei Wiederherstellung des Innensektors von *B* einen kleineren konstanten Fehler auf, als bei Simultanherstellung.

Aus diesen, hier nicht näher zahlenmäßig zu fixierenden Vorversuchen ergab sich demnach, daß die Kontrastwirkung des Objekts so lange stark war, als das Vergleichsobjekt (*B*) simultan mit der Täuschungsfigur (*A*) dargeboten war. Wurde dagegen der in *A* der Täuschung unterworfene innere Sektor nach einem Intervall von 30 Sek. in *B* wieder hergestellt, so war die Kontrastwirkung von *A* abgeschwächt: sukzessive Darbietung verminderte jedenfalls bei Größerkontrast den konstanten Fehler in *B*, und zwar auch dann, wenn *B* selbst in eine Kontrastfigur umgewandelt war.

3. Versuchsanordnung.

Die Vorversuche deuteten an, welche Anforderungen an eine systematische Untersuchung hinsichtlich der Apparate zu stellen waren. Zunächst schien es nützlich, die Selbsteinstellung fallen zu lassen. Sie macht durch ihre Dauer die exakte Scheidung der simultanen und sukzessiven Darbietung illusorisch. Ich entschied mich für die Konstanzmethode wegen der Eigenart des Objekts, einer geometrisch-optischen Täuschungsfigur, bei der eine Zu- oder Abnahme der Täuschung als Mittelwert ausgedehnter Versuchsreihen berechnet werden sollte. Hatte sich auch die Sektorenfigur für die Vorversuche bewährt, so trug sie doch nicht immer einen so prägnanten Täuschungscharakter wie er für genauere Experimente erstrebenswert war. Dazu mußte bei Dauerversuchen mit einer Abnahme der Täuschung gerechnet werden. Es schien also geboten, eine Figur zu benutzen, die eine recht auffällige und nicht sogleich verwischbare Täuschung erweckt und auf die Dauer auch einigermaßen ihre Tendenz der Täuschung wahrt.

Die Wahl fiel daher auf die Zöllnersche Täuschungsfigur, mit der, wie die weiterhin genannte Literatur andeutet, bereits viel experimentell gearbeitet worden ist. Sie eignet sich vortrefflich zu einer Variation der Versuchsbedingungen, aus der die Beziehungen der Einzelbestandteile des Täuschungsmusters zu einander erschlossen werden sollen. Man kann bei ihr mühelos speziell den Unterschied bei Simultan- und Sukzessivdarbietung prüfen, indem man entweder beide Linien zugleich, oder eine nach der andern getrennt darbietet. Es wäre noch eine andere Zerlegung der Zöllnerschen Figur möglich; indem man nämlich erst die Graden (Parallelen) und darauf die Winkelansätze oder beide zugleich darbietet. Dies ist aber ein Problem, welches schon bei Witasek[1]), Blatt[2]) u. a. seine Untersuchung gefunden hat.

Zur Erzeugung der Figur empfahl sich das Projektionsverfahren. Dies ermöglicht zunächst die tachistoskopische Darbietung, die für

---

[1]) Witasek, Über d. Natur d. geom.-opt. Täuschungen. Zeitschr. f. Psychologie. Bd. 19, 1899, S. 81.

[2]) Blatt, Optische Täuschung und Metakontrast. Pflügers Archiv. Bd. 142, 1911, S. 308.

die Aufmerksamkeitseinstellung der Vp. ihre großen Vorteile hat. Außerdem kann man dabei die Sukzessivdarbietung durch Einschaltung eines Zeitsinnapparates in den Stromkreis eines Pendeltachistokopes exakt festlegen. So arbeitet die Versuchsanordnung automatisch; der Versuchsleiter hat nur die Resultate zu vermerken und im übrigen an der Figur die gewünschten Variationen zu bewirken, während die Zwischenzeit unabhängig von seinem Zutun für die Einzelreihen konstant bleibt. Auf Grund dieser Überlegungen wurde die Versuchsanordnung folgendermaßen konstruiert. Im Brennpunkt des Lichtkegels einer Bogenlampe stand ein Pendeltachistoskop, wie es Lohnert[1]) benutzt hat. Hinter dem Pendel war ein Schirm aus Pappe aufgestellt, der das Licht der Bogenlampe bis auf jenen Teil des Lichtkegels abblendete, der nach Passieren des Tachistoskopspaltes zur Erhellung der Zöllnerschen Figur ausreichte. Unmittelbar hinter dem Pappschirm ließ sich ein Holzschlitten senkrecht zum Strahlenbündel verschieben; lotrecht auf dem Schlitten waren zwei rechteckige, parallele Abblender befestigt. Durch horizontale Verschiebung des Schlittengestells konnte entweder das ganze Projektionsfeld, oder nur ein Teil desselben frei gegeben werden. Zwischen Holzschlitten und Projektionsfläche befand sich die Zöllnersche Figur in der von Zöllner selbst herrührenden und aus seinem Nachlaß in den Besitz des leipziger psychologischen Instituts übergegangenen Apparatausführung (s. Figur 2). An einem quadratischen Messingrahmen, welcher mit Stativen befestigt wird, ist oben und unten neben einer Skaleneinteilung eine Millimeterschraube angebracht. Mit ihrer Hilfe werden am Messingrahmen oben und unten je zwei kleine Ausatzstücke symetrisch gegen- oder auseinander bewegt. Die oberen und unteren, gegenüberliegenden Ansatzstücke sind verbunden durch je eine schmale Metallstange, die demnach in der Vertikalen die Rahmenseiten verbindet, und die ihrerseits der Länge nach in gleichen Abständen 10 kürzere, schräggestellte, parallele Querstangen aufweist. Die Metallstangen sind mittels Schrauben an den Ansatzstücken drehbar befestigt und zum Auswechseln eingerichtet, sodaß man an ihrer Stelle auch solche ohne Querstangen einsetzen kann. Jene zwei, die gegenüberliegenden Paare von Ansatzstücken verbindenden, Metallstangen

[1]) Lohnert, Untersuchungen über die Auffassung von Rechtecken. Psychologische Studien. Bd. IX, 1914.

stellen die Geraden der Zöllnerschen Figur, die Querstangen die ablenkenden Nebenlinien dar. Diese ebenfalls variabel einstellbaren Nebenlinien wurden unter dem, nach Zöllner[1]), Heymans[2]), Thiéry[3])

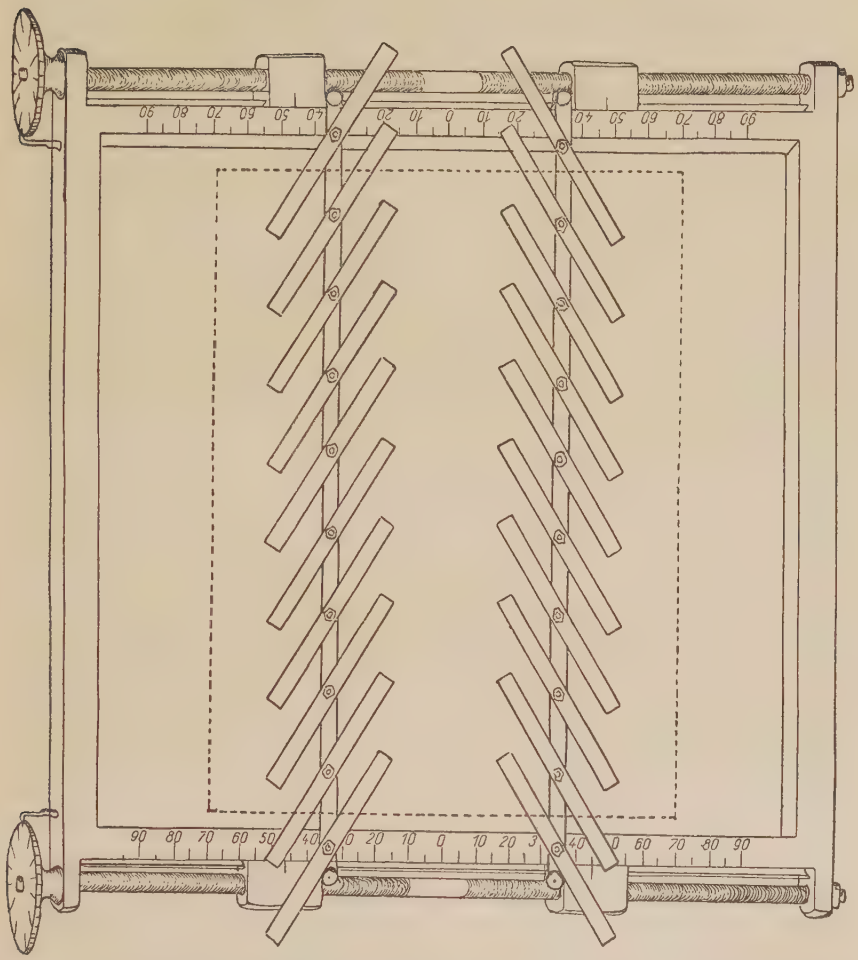

Fig. 2. Die Zöllnersche Figur in etwa 1/2 natürlicher Größe. Die gestrichelte Linie gibt die in Wirklichkeit diffusen Konturen an, innerhalb welcher das Schattenbild der dazwischen liegenden Figurenteile auftauchte.

---

[1]) Zöllner, Über eine neue Art von Pseudoskopie. Pogg. Ann. 1860, S. 100.

[2]) Heymans, Quantitative Untersuchungen über die Zöllnersche und Loebsche Täuschung. Zeitschr. f. Psych. Bd. 14, 1897, S. 101 ff.

[3]) Thiéry, Über geom.-opt. Täuschungen. Phil. Studien. Bd. XI, 1895, S. 350.

u. a., günstigsten Täuschungswinkel von 30° zur Metallstange gerichtet. Die Geraden konnten durch Drehung der Millimeterschrauben parallel, di- und konvergent zueinander eingestellt werden. Bei den Versuchen wurde nur die obere Rahmenschraube zu Variationen benutzt. Die objektive Variation nach Parallelität, Di- oder Konvergenz erfolgte also oben. Für gewöhnlich stand die Zöllnersche Figur senkrecht zum Beobachter; sollte sie horizontal erscheinen, so wurde der Rahmen um 90° gedreht. Das Zöllnersche Muster erschien als Schattenprojektion auf einem weißen Schirm. Je nach der Einstellung der Abblender ließ sich dann auch nur die linke oder rechte beider Geraden zeigen. Da jedoch nicht der gesamte Projektionsschirm aufgehellt werden sollte, war er auf der, der Vp. abgekehrten Seite mit Wellpappe bekleidet, abgesehen von einem rechteckigen Stück in der oberen Mitte, welches für beide Geraden Raum bot, und außerdem rings um die Figur einen Rand freiließ, dessen Konturen jedoch, um nichterwünschte Orientierungen zu vermeiden, unregelmäßig gebildet waren. (In Fig. 2 sind diese Konturen, wie sie der Vp. erschienen, angedeutet.) Vor dem Projektionsschirm war eine Kinnstütze für die Vp. angebracht. Hinter der Vp. standen abgeblendete Lampen, die den bloß beim Durchfallen des Lichtkegels erhellten, sonst dunklen Projektionsschirm matt beleuchteten. Dies war notwendig, um Blendung und Nachbilder zu vermeiden. Die Versuchsanordnung wurde an die Starkstromleitung geschaltet, sodaß dadurch das tachistoskopische Pendel, die Bogenlampe, der Zeitsinnapperat und die den Projektionsschirm matt erhellenden Lampen bedient waren. Die Auslösung des Pendels erfolgte bei simultaner Darbietung seitens des Versuchsleiters mittels Taster, bei sukzessiver Darbietung automatisch durch den Wundtschen[1]) auch von Mehner[2]), Estel[3]) und Glaß[4]) benutzten Zeitsinnapparat. Der Metallrahmen hatte die Größe von 22,5 cm mal 22,5 cm. Die Länge der projizierten Geraden betrug 23,2 cm, ihre Breite 0,5 cm. Der objektive Abstand bei Parallelität war 7 cm. Die Projektionsfläche, in der die Figur erschien, wies 22 cm Länge und 16,5 cm Breite auf.

---

[1]) Wundt, Grundzüge d. physiol. Psychol. Bd. III, 1911, S. 477.
[2]) Mehner, Philos. Studien. Bd. II, 1885, S. 546ff.
[3]) Estel, Philos. Studien. Bd. II, 1885, S. 55.
[4]) Glaß, Philos. Studien. Bd. IV, 1888, S. 423.

4. Methodik der Versuche.

Die Apparate gestatteten es leicht, das projizierte Objekt zu modifizieren, die Darbietungsweise der Figuren zu verändern, die Beobachtung des Objekts durch die Vp. mit einem, wie mit beiden Augen zu vollziehen, und demnach mannigfache Versuchsreihen anzustellen.

a) Modifikation des dargebotenen Objektes.

Die Zöllnersche Figur besteht aus Geraden, welche durch die sie schneidenden Transversallinien derart induziert werden, daß die Vp. bei objektiver Parallelität divergente Linien zu sehen meint. Die Raumlage der Geraden kann beliebig verändert werden: Hering[1]), Heymans[2]), Thiéry[3]) u. a. haben festgestellt, daß bei einer Neigung von 45° die Täuschung ihr Maximum erreicht. Für unsere Versuche wurden nur zwei Raumlagen, die vertikale und die horizontale ausgewählt. Die vertikale Lage entspricht nicht nur dem ursprünglichen Zöllnerschen Muster, sondern auch dem Prinzip, möglichst eindeutige Versuchsbedingungen zu schaffen, so daß man die an den Ergebnissen beteiligten Faktoren übersehen kann. Außerdem »beeinflußt«, nach der Formulierung Benussis[4]), »die Lage eines Täuschungsmusters schließlich dessen Inadäquatheit nur indirekt, indem einzelne Lagen die Selbstisolierung der inadäquatheitsleidenden Elemente begünstigt und umgekehrt.«

Dem Wunsche nach Einfachheit des darzubietenden Objekts entsprang jedoch noch die weitere Maßregel, nicht, wie meist üblich, mittels einer Schar induzierter Geraden zu arbeiten, sondern, im Einklang mit Forderungen Heymans[5]) und Benussis[6]) nur zwei induzierte Linien zu benutzen. Diese Figur wird im folgenden mit -*A*- bezeichnet. Die geringe Distanz der Geraden von 7 cm wirkte der Minderung der Täuschung in Vertikal- oder Horizontallage entgegen.

---

1) Hering, Beiträge zur Physiologie, 1881.

2) und 3) oben zitiert S. 411.

4) Benussi, Gesetze der inadäquaten Gestaltauffassung. Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 32, 1914, S. 416.

5) Heymans, Quant. Unters. über die Zöllnersche und die Loebsche Täuschung. Zeitschr. f. Psych. Bd. 14, 1901, S. 101 ff.

6) Benussi, Über den Einfluß der Farbe a. d. Gr. d. Zöllnerschen Täuschung. Zeitschr. f. Psych. Bd. 29, 1901, S. 264 ff.

Bei jenem Abstand nämlich waren die gegenseitigen Querlinien der Geraden sehr dicht gelagert, sodaß, durch die »Verkürzung des Schnittpunktabstandes« die Täuschung, wie Heymans[1]) nachgewiesen, relativ groß sein mußte. Um nun einen Einblick in die Wirkung der einzelnen Täuschungsmotive zu erhalten, kann man, an Stelle von zwei induzierten Linien, nur eine Gerade mit Winkelansätzen versehen, die andere dagegen als einfache und unveränderte Gerade darbieten. Man erhält so zwei weitere Figuren -*B*- und -*C*-. Bei *B*

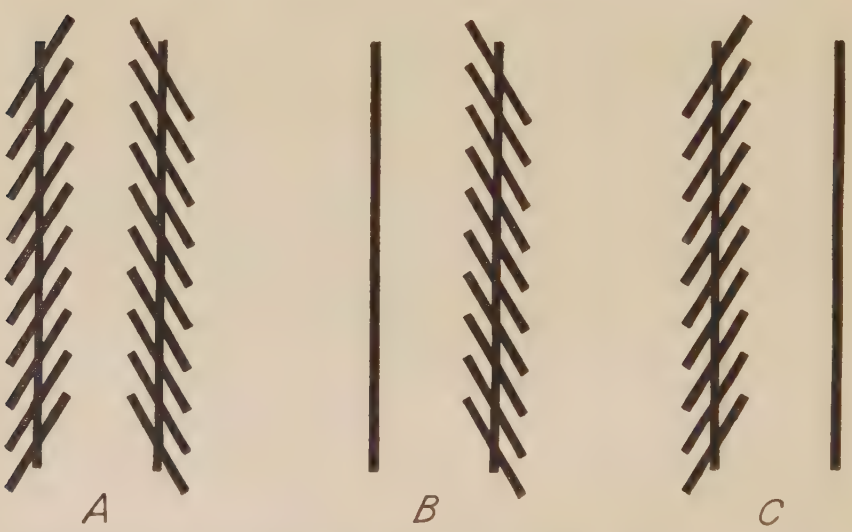

Fig. 3. Die Volltäuschung *A* und die Teiltäuschungen *B* und *C*, in etwa 1/4 natürlicher Größe. Bei sukzessiver Darbietung war die Enthüllungsfolge von rechts nach links. Die Teiltäuschung *D* entstand, wenn die mittlere Figur (*B*) von links nach rechts enthüllt wurde.

ist die von der Vp. aus rechts liegende Gerade mit Transversalen versehen, bei *C* die linke. *B* wie *C* wurden nur in Vertikallage untersucht. Die unten mitgeteilten Ergebnisse veranlaßten mich, endlich als weiteres Objekt zwei einfache Geraden ohne Querlinien zu bieten. Diese mit -*E*- bezeichneten Geraden wurden wie *A* in Vertikal- und Horizontallage gegeben.

[1]) Heymans, a. a. O., S. 126.

b) Darbietungsweise.

Die genannten Objekte konnten auf zweierlei Weise dargeboten werden. Entweder erschienen die Linien simultan oder sukzessiv im Projektionsfeld. Im letzteren Falle war eine verschiedene Enthüllungsfolge möglich. Für *A* und *E* schien diese Möglichkeit insofern bedeutungslos, als die vorangehende, wie die nachfolgende Linie qualitativ gleich waren. Bei *B* und *C* war der Tatbestand anders, denn dort ging teils eine mit Winkelansätzen versehene, teils eine einfache Gerade voran. Aus diesem Grunde wurde als weitere Modifikation Figur *D* eingeführt. Bei *D* besitzt die rechts von der Vp. liegende Linie Transversalen, die linke nicht. Bei Simultandarbietung ist *D* demnach mit *B* zu indentifizieren. (vgl. Fig. 3.) Während indeß *B*, wie *A*, *C*, *E*, von rechts nach links enthüllt wurden, tauchte bei *D* erst die linke, dann die rechte Seite auf. Hinsichtlich der Linienfolge stimmt sie also anderseits mit *C* überein, weil auch bei ihr erst eine Linie ohne und darauf eine mit Winkelansätzen erscheint. Nur die Enthüllungsfolge ist umgekehrt. Da Figur *A* und *E* auch horizontal gelagert wurden, so entsprach hier bei sukzessiver Darbietung der Enthüllung von rechts nach links, eine Enthüllung der Figur von oben nach unten. Es erschien erst die obere, dann die untere Linie. Die Zerlegung der Horizontalfigur von rechts nach links schien ebensowenig Beachtung zu beanspruchen, wie die der Vertikalfiguren von oben nach unten. In beiden Fällen hätte es sich nur um eine Verlängerung, bzw. Verkürzung der Gesamtfigur bei Simultan- und Sukzessivdarbietung gehandelt.

Bei der sukzessiven Darbietung interessiert außerdem noch der Einfluß der Länge der Zwischenzeit auf die Täuschung. Die Variation der Zwischenzeit wurde nur an *A* erprobt. Die Resultate gaben keinen Anlaß, diese zeitraubenden Versuche auf die übrigen Figuren auszudehnen. Daher betrug bei allen Sukzessivdarbietungen von *A*, *B*, *C*, *D*, *E* die Zwischenzeit 2,7 Sek. Für *A* wurden außerdem Zwischenzeiten von 17,3; 20,2; 34,2 und 60,1 Sek. zum Vergleiche erprobt.

c) Beobachtungsweise.

Die Vp. konnte entweder binokular oder monokular die Figuren beobachten. Die Beobachtung mit beiden, dem linken oder dem rechten

Auge wurde auf die Figuren *A*, *B*, *C*, *D*, *E* ausgedehnt. Wiederum wurde die Horizontallage nur für *A* und *E* untersucht. Gemeinsam war allen Versuchen die Zwischenzeit von 2,7 Sek. in der sukzessiven Darbietung.

d) Versuchsreihen.

Diese Variation des projizierten Objekts, der Darbietungs- und der Beobachtungsweise führte zu insgesamt 37 verschiedenen Versuchsreihen. Die Figuren *A*, *B*, *C*, *D*, *E* wurden mono- und binokular beobachtet, außer *D* simultan und sukzessiv geboten, dazu *A* und *E* in vertikaler wie in horizontaler Lage. Ferner wurden für *A* vier Reihen mit verschiedenen Zwischenzeiten und zur Nachprüfung der gefundenen Ergebnisse eine Reihe ohne Fixation (vgl. *e*) und eine weitere, zwölf Wochen nach Beendigung der Hauptversuche, durchgeführt. Vier Vpp. stellten sich für die Versuche zur Verfügung, von denen alle bis auf eine an sämtlichen Reihen teilnehmen konnten. Von diesen vier Vpp. waren die unten mit 2 und 3 bezeichneten kurzsichtig, und zwar 2 gering, 3 dagegen ziemlich stark.

Objektive Parallelität der Geraden bei 7 cm Distanz war gegeben, wenn der Schieber an der Skala des Messingrahmens auf 45 eingestellt war. Da für jede Gerade eine besondere Skala vorhanden war, und die Verschiebung beider durch die Millimeterschraube symetrisch erfolgte — (vgl. Fig. 2) —, so sind die unten mitgeteilten Zahlen für die konstanten Fehler und mittleren Unterschiedsschwellen zu verdoppeln, wenn man die realen Werte ermitteln will. Bei binokularer Beobachtung wurden 15 Einzelreize geprüft, die ein äquidistantes Intervall von je 2 mm der Skala aufwiesen. Gemäß den Prinzipien der Konstanzmethode wurden 5 Vollreihen gegeben. Demnach enthält jede binokulare Versuchsreihe 75 Beobachtungen pro Vp. Bei monokularer Beobachtung wurden pro Auge für 10 Werte 3 Vollreihen angewendet. Die äquidistanten Intervalle betrugen 3 mm. Eine jede Vp. unterzog sich also bei monokularer Beobachtung 66 Versuchen pro Variation von Objekt oder Darbietungsart.

Im ganzen wurden 8544 Einzelversuche unternommen.

e) Verhalten der Versuchsperson.

Endlich sei noch einiges über das Verhalten der Vp. hinzugefügt. Beim monokularen Sehen war es der Vp. gestattet, das nicht benutzte Auge mit der leicht davorgehaltenen Hand nachdrücklicher zu bedecken, als es durch Muskelbewegung des Lides in der ersten Zeit möglich war. Eine Brille zur Bedeckung des nicht verwendeten Auges ward nicht eingeführt, um Hemmungen der Vp. zu vermeiden. Ferner wurde mit rechts und links, da manche Vpp. ermüdeten, häufig gewechselt, auch innerhalb der einzelnen Reihen.

Als durchgehende Instruktion war der Vp. der Auftrag erteilt, die beiden beobachteten Geraden ihrer Richtung nach zu bestimmen. Die Vp. hatte nur zu scheiden nach den 3 Fällen: Parallel, divergent und konvergent. Diese Bestimmung sollte sich immer auf den oberen Teil des Objektes beziehen. Bei divergent also gingen die Linien oben auseinander. Jedoch muß betont werden, daß dieses Urteil nur sprachlich in der angegebenen Richtung gefällt werden durfte. Der Hinweis auf die Richtung »oben« sollte nicht etwa eine Einengung der Aufmerksamkeit bedeuten. Vielmehr hatte die Vp. ausdrücklich die Aufgabe, ihre Aufmerksamkeit gleichmäßig über die ganze Figur zu verteilen. Die Beobachtung der gesamten Gestalt ist nach Benussi[1]) Bedingung, um eine »Erhöhung der Gestaltinadäquatheit« zu ermöglichen. Anderseits sollte durch die Instruktion durchaus nicht verhindert werden, daß sich sogenannte »isolierende« oder »synthetisierende« Typen wie sie Benussi[2]) beobachtete, frei entfalten konnten.

Als weitere Bedingung war (bis auf eine Reihe, vgl. d) die Fixation eingeführt. In der Mitte des Schirms, auf dem das Schattenbild erschien, befand sich ein schwarz gezeichneter Fixationspunkt. Die Vp. wurde aufgefordert bei Simultan- wie bei Sukzessivdarbietung die Fixation durchzuführen. Auf diese Weise wurde eine größere Exaktheit der Versuchsbedingungen erstrebt. Es versteht sich von selbst, daß die Vp. nicht gezwungen wurde bei längeren

---

[1]) Benussi, a) Zur Psych. d. Gestalterfassens (Unt. z. Geg. u. Psych. herausgeg. v. Meinong, Bd. V, 1904) ferner b) Stroboskopische Scheinbew., Arch. f. d. ges. Psych. 1911, Bd. 20.

[2]) a. a. O., Anm. 1a, S. 307 ff.

Zwischenzeiten in der Sukzessivdarbietung den Fixationspunkt ununterbrochen im Auge zu behalten. Als Vorsignal wurde das Wort »jetzt« in angemessener Zeit vor jeder Darbietung gerufen. Bei Sukzessivdarbietung brauchte der Ruf »jetzt« nur dann zweimal zu erfolgen, wenn die Zwischenzeit 2,7 Sek. überstieg. Dadurch wurde die Dauerfixation entbehrlich.

5. Die Unterschiede zwischen Simultan- und Sukzessivdarbietung.

Die Berechnung der oberen und unteren Schwelle, sowie des Äquivalenzwertes geschah nach den Spearman-Wirthschen[1]) Formeln. Die Gleichurteile sind zu identifizieren mit dem Parallelurteil, die Urteile »größer« und »kleiner« mit »divergent« und »konvergent«. N. war im fraglichen Fall die Parallelität, bei unserem Modell also die Stellung des Schiebers auf 45.

Obwohl für die Untersuchung hauptsächlich c, der konstante Fehler interessiert, wird außerdem noch die mittlere Unterschiedsschwelle $\frac{Ro - Ru}{2}$, bezeichnet mit S_m in den Tabellen mitgeteilt, die in manchen Fällen ein Licht auf die Bedeutung von c wirft.

a) Zunächst sei der Unterschied zwischen den Ergebnissen aus Simultan- und Sukzessivdarbietung für binokulare Beobachtung besprochen. Dabei interessiert Figur A besonders, weil sie die eigentliche Zöllnersche Täuschung repräsentiert und da mit ihr besonders viel modifizierte Versuche angestellt wurden. Tab. 1 gibt die gefundenen Werte für die vertikale Lage mit und ohne Fixation und für die Horizontallage an.

Tabelle 1 (Figur A).

Vp.	S_m	c	S_m	c	S_m	c	S_m	c	S_m	c	S_m	c
1	2.6	— 10	1.2	— 8.2	0.8	— 9.4	0.0	— 7	0.4	— 1	0.2	— 0.4
2	1.6	— 5	1.4	— 4.4	0.2	— 2.8	0.0	+ 1	3.2	— 4.2	1.4	— 1.2
3	3.0	— 4.5	3.0	— 1.5	0.8	— 1.8	0.2	— 0.8	1.2	— 1.8	0.6	— 0.4
4	3.6	— 9.4	2.4	— 7	0.4	— 2.6	0.4	— 0.6	1.2	— 2.8	0.8	— 0.2
Darb.	Sim.		Suk.		Sim.		Suk.		Sim.		Suk.	
Bemerk.	vertikal; nicht fixiert				vertikal; fixiert				Horizontallage			

[1]) Wirth, Psychophysik, 1912, S. 188.

Figur *A* wurde bei einem Intervall von 2,7 Sek. ohne Fixation zu Beginn der Versuche beobachtet. Man sieht, daß die Täuschungsgröße individuell verschieden ist, daß aber deutlich bei allen Vpp. *c* bei sukzessiver Darbietung kleiner ist, als bei simultaner. Die Täuschung läßt demnach bei Hintereinandererscheinen der induzierten Geraden nach. Man muß beachten, daß die tachistoskopische Darbietung, welche das Zöllnersche Muster nur momentan erscheinen läßt, die Täuschungsgröße im allgemeinen herabsetzen soll. Helmholtz[1]), der zu momentaner Beleuchtung einen elektrischen Funken benutzte, konstatierte eine fast völlige Beseitigung der Täuschung am Zöllnerschen Muster, und die gleiche Erfahrung hat Einthoven[2]) gemacht. Solchen Beobachtungen stehen aber die Angaben von Zöllner[3]) selbst und vielen andern gegenüber, denen auch Wundt beipflichtet, daß bei momentaner Beleuchtung durch den elektrischen Funken die Täuschung nicht verschwindet. Unzutreffend ist es jedenfalls, wie Scily[4]) zu behaupten, daß die Zöllnersche Täuschung »weder bei momentaner Beleuchtung noch bei fixem Blick stattfindet«.

Wie dem auch sei, Tab. 1 bestätigt jedenfalls, daß unter unseren Versuchsbedingungen die Täuschung auch bei Fixation bestehen blieb. Nur sinken, wie dies so oft beobachtet worden ist, auch hier die Werte von *c* im allgemeinen gegenüber denen bei unfixierter Beobachtung. Nun hat Wundt[5]) in diesem Falle, verstärkt bei monokularer Beobachtung und Schräglage[6]) des Zöllnerschen Musters, eine perspektivische Projektion der Figur ermittelt. Bei den vorliegenden Versuchen trat eine solche perspektivische Auffassung höchst selten ein, und nur Vp. 2 machte gelegentlich eine entsprechende Angabe. Der Grund für das relativ seltene Eintreten der perspektivischen Vorstellung ist in der tachistoskopischen Darbietung zu erblicken. Denn »je weniger Zeit man der Abwicklung assoziativer und assimilativer Vorgänge läßt, umsomehr tritt der

---

1) Helmholtz, Physiologische Optik². 1896, S. 710 ff.

2) Einthoven, Eine einfache phys. Erklärung für verschied. geom.-opt. Täuschungen. Pflüg. Arch. Bd. 71, 1898, S. 12.

3) Zöllner, Üb. d. Natur d. Kometen, 1883 und Pogg. Ann. 1860 u. 1861.

4) Scily, Bewegungsnachbild u. Bewegungskontrast. Zeitschr. f. Psychol., Bd. 38, 1905, S. 148.

5) Wundt, Grundz. d. phys. Psychol. Bd. II, 1910, S. 567.

6) vgl. Hering, Ann. d. Physik, Bd. CX, 1860, S. 500.

Schein der Körperlichkeit zurück«, wie Benussi[1]) für umkehrbare Zeichnungen nachgewiesen hat. Da bei tachistoskopischer Darbietung die Gelegenheit zur Abwicklung derartiger Prozesse erschwert wird, erklärt sich wohl auch das geringe Auftreten der perspektivischen Auffassung und das gänzliche Fehlen von Scheinbewegungen der Figur, wie die von rechts nach links, welche Pierce[2]) mitteilte, oder die noniusartige Verschiebung der Transversalen nach Poggendorff[3]).

Für unsere Fragestellung ist es wichtig, daß wiederum c bei allen Vpp. in der Sukzession geringere Werte bringt, als bei simultaner Darbietung. In den negativen Vorzeichen des konstanten Fehlers c kommt die scheinbare Divergenz der Geraden zum Ausdruck. In einem Falle (Vp. 2) ist das Vorzeichen sogar positiv. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß die Vp. stark dazu neigte, isoliert zu beobachten und von den ablenkenden Transversalen zu abstrahieren: Bedingungen, welche die Täuschung mindern (S. 430). Außerdem hat Thiéry[4]) ermittelt, daß für Kurzsichtige die Täuschung geringer ist. Besonders gut zeigt dies übrigens Vp. 3, die im allgemeinen, bei Simultan- wie Sukzessivdarbietung, zu kleineren konstanten Fehlern, als die übrigen Vpp. neigt. Endlich wird man die allgemeine Verkleinerung der Täuschungsgrößen auf die Einübung der Vp. zurückzuführen haben. Das gewählte Intervall $i = 2$ mm war übrigens nicht fein genug, um überall die Schwelle S_m zu finden. Man sieht dies in Tab. 1 daran, daß S_m stellenweise scheinbar zu Null wird. Trotzdem wurde $i = 2$ mm beibehalten: denn nur so ließ sich das vorgeschriebene Pensum an Versuchsreihen gerade noch durchführen. Bei $i = 1$ mm konnten die mannigfachen Variationen nicht mehr durchgeprobt werden. Schließlich sinkt der Wert S_m ja nur in einigen Fällen und nicht bei allen Vpp. so stark herab, während er sich oft genug, bei neuen Modifikationen der Täuschung, wieder vergrößert.

Die Verkleinerung von c bei sukzessiver Darbietung gilt übrigens auch für die ein Vierteljahr nach den Hauptversuchen erhaltenen Resultate. Bei denselben Beobachtern ergab sich für A als konstanter

---

1) Benussi, Über die Motive d. Scheinkörperlichkeit b. umk. Z. Arch. f. d. ges. Psych. 1911, Bd. 20, S. 387.

2) Pierce, A new explanation for the illus. movements by Helm. on the Z. Diagram, Psych. Rev. 1900, S. 356.

3) vgl. Funke, Lehrbuch der Physiologie, 1866.

4) Thiéry, a. a. O., S. 337.

Fehler der Durchschnittswert 5,1 in simultaner, 4,2 in sukzessiver Darbietung. S_m ging von 1,0 auf 0,9 zurück. Dabei wurde hier mit $i = 1$ mm gearbeitet.

Lagert man A endlich horizontal (vgl. Tab. 1), so zeigt sich eine Verminderung der konstanten Fehler gegenüber der Vertikallage. Bereits Zöllner[1]) hat gefunden, daß die Täuschung gegenüber der Vertikallage bei horizontalen Geraden sinkt, ein von Thiéry[2]) bestätigtes Ergebnis. Auch unsere Resultate stimmen damit überein, fügen jedoch hinzu, daß die Täuschung abermals kleiner wird, wenn statt der simultanen eine sukzessive Darbietung eintritt.

Die Variation der Zwischenzeit begann mit Benutzung eines Intervalles von 17,3 Sek. Bei dieser, wie den übrigen Zwischenzeiten von 20,2; 34,2 und 60,1 Sek. beobachtet man, daß c in der Sukzession kleiner wird. Die Mittelwerte aus den Versuchen, an denen 3 Vpp. teilnahmen, zeigt Tab. 2, die zum Vergleich die Zahlen für das bei den übrigen Versuchsreihen angewendete Intervall von 2,7 Sek. bringt.

Tabelle 2. (Figur A.)

Simultan		Größe des Intervalls	Sukzessiv	
S_m	c		S_m	c
0.6	4.2	2.7″	0.2	2.4
.	.	17.3″	0.9	1.6
.	.	20.2″	0.6	1.7
.	.	34.2″	0.0	1.0
0.8	6.4	60.1″	0.8	2.4

Vergleicht man die durchschnittliche Größe des konstanten Fehlers bei Simultandarbietung mit den Versuchen bei Variation der Zwischenzeit, so beobachtet man stets, daß die Täuschungsgröße c bei Sukzession sinkt, auch wenn das Intervall vergrößert wird.

Erst bei einer Zwischenzeit von 60,1 Sek. beginnt sie wieder anzusteigen. Für die kleinen S_m gilt das oben bemerkte (S. 420). Erinnern wir uns an Untersuchungen über die Reproduktion räumlicher

---

1) Zöllner, Pogg. Annalen CIX, 1860, S. 500 und CXIV, 1862, S. 587.
2) Thiéry, a. a. O., S. 342.

Vorstellungen, wie sie Radoslawow[1]), Baldwin[2]), Shaw[3]), Lewy[4]), Binet[5]), Henri[6]) u. a. angestellt haben, so ist das Resultat nicht befremdend. Die Schwankung der Werte von *c* bei den verschiedenen Intervallen läßt sich in Einklang bringen mit den ermittelten Schwankungen der Reproduktionsschärfe, besonders bei dem Intervall von 34,2 Sek., das einer halben Minute naheliegt. Nach einem Intervall von annähernd 60 Sek. geht, nach Wundt[7]), die Reproduktionskurve in eine der Abzissenlinie parallele Linie über: die Reproduktionsfähigkeit hat jenen absoluten Wert erreicht, der nun weiterhin unabhängig von der Zeit ist (absolutes Gedächtnis). Gerade bei einem Täuschungsmuster, dessen »Gestalt-Qualität« (vgl. 7) für die Täuschungsgröße von Bedeutung ist, mag dieser Einfluß in komplizierter Weise mitwirken.

Beachten muß man, daß die Versuche über Variation der Zwischenzeit sich über mehrere Wochen erstreckten, sodaß die Leistungsschwankungen der Vp. an den verschiedenen Tagen mitsprechen. Als allgemeines Ergebnis für *A* läßt sich aussprechen, daß bei binokularer Beobachtung die sukzessive Darbietung die Zöllnersche Täuschung vermindert. Endlich wird man fragen, wie die sukzessive Darbietung bei Figur *B*, *C*, *D*, sich zur simultanen verhalte? Tab. 3 gibt für die Versuchspersonen 2—4 (Vp. 1 nahm an etlichen monokularen Reihen nicht teil) Auskunft darüber. Auch *B*, *C*, *D*, nehmen in Sukzession ab.

Die Veränderungstendenz für die Täuschungsgröße bei simultaner und sukzessiver Darbietung ist demnach bei *A*, *B*, *C*, *D*, die gleiche.

---

1) Radoslawow, Philos. Stud. Bd. XV, S. 318.
2) Baldwin, Psychological Rev. Bd. II, 1895, S. 237.
3) Shaw, daselbst.
4) Lewy, Z. f. Psychologie Bd. VIII, S. 331.
5) Binet, Introduction à la psychol. expér. Paris, 1894.
6) Henri, daselbst.
7) Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie, III[6], 1911, S. 465.

Tabelle 3.

Figur	Wert																		
A	S_m	0.2	3.5	0.5	0.0	2.5	2.0	0.8	2.0	3.5	0.2	2.0	2.0	0.4	3.0	2.0	0.4	1.5	1.5
	c	−2.8	−7	−7	+1	−9	−8.5	−1.8	−4.5	−7	−0.8	−6.5	−5.5	−2.6	−8.5	−6.5	−0.6	−10	−5
B	S_m	2.0	2.5	2.0	2.6	4.0	3.0	1.4	2.5	2.5	1.2	1.5	0.5	1.4	2.0	3.0	0.4	1.0	1.5
	c	−7.4	−4	−2.5	−7.2	−3.5	−5.5	−2	−5	−3	−1.4	−2	−3	−3.6	−4.5	−2.5	−1.4	−2.5	−2
C	S_m	1.8	2.5	1.0	2.4	1.0	0.0	1.6	2.5	1.5	1.8	1.0	2.0	0.6	2.0	1.5	0.6	2.5	1.5
	c	−4.8	−3	−3.5	−2.2	+3.5	+0.5	−3	−2	−2	+1.2	+1.5	+2.5	−1.6	−2.5	−3	−1.2	0.0	−1
D	S_m	—	—	—	1.8	3.0	1.5	—	—	—	2.0	0.5	0.5	—	—	—	0.4	1.0	1.0
	c	—	—	—	−3.6	−3.5	−3	—	—	—	−1	−1	−2	—	—	—	−2.2	−1.5	−1.5
Beobachtung		bin.	li	re.	bin.	li.	re.	bin.	li.	re.	bin.	li.	re.	bin.	li.	re.	bin.	li.	re.
Darbietung		simultan			sukzessiv			simultan			sukzessiv			simultan			sukzessiv		
Vp.		2						3						4					

b) Monokulare Beobachtung.

Zum Vergleiche dient Tab. 3. Bei Sukzession weist Figur *A* für Vp. 3 und 4 eine Verminderung von *c* bei der Beobachtung mit dem linken Auge auf. Die übrigen Werte zeigen keine regelmäßige Veränderung bei Hintereinanderdarbietung, da sie teils größer, teils gleich groß ausfallen. Im ganzen zeigen sich überhaupt zwischen beiden Darbietungsweisen nicht so starke Differenzen, auch dort, wo jene in Analogie zur binokularen Beobachtung auftreten. Bei Simultandarbietung von *A* ergab die monokulare Beobachtung für sämtliche Vpp. eine erheblich größere Täuschung als die binokulare. Es paßt sich also dies Ereignis den Resultaten Thiérys[1]) an. Prüft man die Figuren *B*, *C*, *D*, auf ihr Verhalten bei sukzessiver Darbietung, so mehren sich die Fälle, in denen man eine Verminderung der Täuschung beobachten kann. Im ganzen allerdings machen die Werte einen unbestimmteren Eindruck, als die der binokularen Reihen. Bei den konstanten Fehlern für simultane Beobachtung zeigt sich für *B* wie *C*, daß die Täuschung auf dem Auge kleiner ausfällt, auf dessen Seite die induzierte Gerade liegt. Nur Vp. 3 macht für *C* eine Ausnahme. Dort sind beide Werte gleich groß. An allen übrigen Fällen jedoch sieht man, daß das linke Auge bei *C*, das rechte bei *B* den geringeren konstanten Fehler *c* erlitt. Man möchte hier an die Neigung der scheinbaren Vertikalen denken, bei der nach Volkmann[2]) die Winkeldifferenz für das linke Auge erheblicher als für das rechte vom objektiven Befund abweicht, doch fand Donders[3]) auch bedeutende Schwankungen bei denselben Individuen innerhalb kurzer Zeit. Eine Drehung der ganzen Figur, entsprechend der Neigung der Vertikalen kam gelegentlich vor, zeigte sich aber auch bei binokularen Beobachtungen, sodaß hierbei, da dort nach Wundt[4]) diese peripher bedingte Täuschung verschwindet, andere Momente in Frage kommen.

Wichtiger als diese vielleicht doch zum Teil zufälligen Einzelheiten ist die Tatsache, daß von der beim binokularen Sehen regelmäßigen

---

[1]) Thiéry, a. a. O., S. 101 ff.
[2]) Volkmann, Physiol. Unters. im Geb. d. Optik. Bd. II, S. 224.
[3]) Donders, Arch. f. Ophthalmologie, Bd. 21, 3, 1875, S. 100.
[4]) Wundt, Grundz. d. phys. Psych. Bd. II, 1910, S. 594.

Minderung der Täuschung bei Sukzession die Figur *A* im monokularen Sehen eine Ausnahme macht. Auch bei den zusammengefaßten Werten (S. 428) wird man für *A* die gleiche Abweichung konstatieren. Selbst wenn man das Mittel aus beiden Augen für jede Vp. nimmt, ist Fig. *A* zweimal in Sukzession mit einem größeren konstanten Fehler behaftet, mithin deutlich von binokularer Beobachtung unterschieden. Diese zunächst überraschenden Tatsachen können jedoch nicht zurückgeführt werden auf eine zu geringe Versuchszahl, da auch hier (vgl. S. 416) 66 Beobachtungen pro Vp. und pro Modifikation vorlagen. Wenn schon die Sukzessivdarbietung bisweilen die Vp. beim binokularen Beobachten unsicher im Urteil machte, so verstärkte sich die Erscheinung beim einäugigen Sehen abermals. Zumal Figur *A* bereitete den Vp. Schwierigkeiten, weil sie den Aussagen nach einen besonders unruhigen Eindruck bot, während die Vpp. behaupteten, bei *B*, *C*, *D* eine gewisse Orientierung an der einen nicht induzierten Geraden zu finden.

Diese Erkennung von Richtungsunterschieden zwischen den beiden Geraden durch die Orientierung jeder einzelnen von ihnen zur Vertikalen im Sehfelde war bei *A* nicht gegeben: jedenfalls äußerten sich die Vpp. bei der Zöllnerschen Volltäuschung (*A*) niemals im entsprechenden Sinne.

c) Die mittlere Unterschiedsschwelle.

Neben den Täuschungsgrößen *c* haben auch die mittleren Unterschiedsschwellen S_m ihre Bedeutung. So kann man sich fragen, ob mit der Verkleinerung von *c* in der Sukzession eine solche von S_m parallel gehe? Wie Tab. 1 zeigt, geht tatsächlich mit der Abnahme der Täuschung eine Verkleinerung der Unterschiedsschwelle Hand in Hand. Dies muß als eine besondere Beobachtungstatsache anerkannt werden, da eine solche Verkleinerung von S_m in der Sukzession nicht zu erwarten war. Indessen wird man auch hierin nur eine Tendenz, aber kein Gesetz erblicken. Bei Tab. 3 nimmt S_m, abgesehen von einigen indifferenten Stellen, 18mal im selben Sinne wie *c* in der Sukzession ab, 8mal dagegen schlägt es die entgegengesetzte Richtung ein. Dabei ist wichtig, auf die Größe der Zu- oder Abnahme von S_m in beiden Fällen hinzuweisen. Nahm S_m gleichzeitig mit *c* in der Sukzession ab, so erreichte die Größe der

Abnahme den Mittelwert 1,2. Nahm S_m, während c in der Sukzession sich verminderte, im Gegensatz dazu zu, so erreichte deren mittlere Vergrößerung von S_m nur den Wert 0,6. Wenn also S_m entgegengesetzte Richtung wie c einschlug, so war zugleich die Größe der Veränderung herabgesetzt. Bei der monokularen Beobachtung im besonderen nimmt S_m, zum Unterschiede von der binokularen, in der Sukzession gelegentlich zwar nicht mit c zusammen ab, sofern dieses sich verkleinert. Zahlreich aber sind die Fälle, in denen c und S_m beide reduziert werden. Im übrigen sind die monokularen Werte doch etwas zu unregelmäßig, als daß man an ihnen eine solche Regel der gleichsinnigen Veränderung von c und S_m erproben möchte.

d) Versuche mit Figur *E*.

Angesichts dieser Erscheinung geriet ich auf die Vermutung, die Minderung der Täuschung in der Sukzession könne damit zusammenhängen, daß überhaupt die Auffassung der Richtung zweier Geraden im Sehfelde bei sukzessiver Darbietung genauer sei, als bei simultaner. Die Triftigkeit einer solchen Vermutung ließ sich leicht an Figur *E* erproben.

Tabelle 4 (Fig. *E*).

Vp.	vertikal				horizontal			
	simultan		sukzessiv		simultan		sukzessiv	
1	2.4	+1.3	0.4	−0.1	0.6	+0.4	0.0	+1
2	0.8	−3	0.2	−0.8	—	—	—	—
3	1.0	+0.4	1.0	0.0	1.4	+0.4	0.6	0.0
4	1.6	+1.4	1.0	0.0	0.2	+0.4	0.4	−0.5
	S_m	c	S_m	c	S_m	c	S_m	c

Wie Tab. 5 zeigt, vermindern sich im allgemeinen bei zwei Geraden die Werte von S_m so stark, daß $i = 2$ mm nicht mehr genügt. Bei entsprechenden, hier numerisch nicht gegebenen, Nachversuchen mit $i = 1$ mm zeigte sich wie oben, daß der konstante Fehler bei Sukzession sinkt. Die Werte von c erwecken kein besonderes Interesse; sie haben absolut genommen kleine Beträge und umspielen unregelmäßig den Nullpunkt. Zum Teil mögen sie auch mit der

scheinbaren Neigung der Vertikalen im Sehfelde zusammenhängen. Die Genauigkeit der Auffassung kommt vor allem zum Ausdruck in den Werten von S_m. Diese sind in fast allen Fällen bei Sukzession wesentlich kleiner. Bei horizontaler Lage von E werden die Werte von S_m allgemein wiederum kleiner gegenüber denen bei Vertikallage. Wenn S_m bei Parallelen in der Sukzession auch abnimmt, so kann man geneigt sein, die früher gefundene Minderung der Täuschung bei Figur *A*, *B*, *C*, *D* zum Teil zurückzuführen auf Faktoren, die mit der Täuschung selbst weniger zu tun haben, sondern überhaupt für die Auffassung von Richtungen im Sehfelde zutreffen. Um zu sehen, ob dies allgemein der Fall ist, muß man noch die Ergebnisse der monokularen Beobachtung heranziehen. Diese zeigten bei Vertikalstellung von E wiederum eine Verminderung von S_m bei sukzessiver Beobachtung. Wollte man also diese Eigentümlichkeiten der sukzessiven Richtungsauffassung zu der entscheidenden Ursache für die häufige Minderung der Täuschung bei sukzessiver Betrachtung erheben, so wäre es völlig unverständlich, daß die Volltäuschung *A* bei monokularer Beobachtung sich gerade entgegengesetzt verhält. Auch bei monokularer Beobachtung ist der Sukzessionsvergleich zweier Richtungen genauer — aber die Täuschung läßt (bei *A*) nicht nach.

e) Zusammenfassung der Ergebnisse.

Grundlage der Ermittlungen sind die in den Tabellen angeführten Zahlen. Doch die individuelle Disposition, die Abschwächung der Täuschung mit der Wiederholung, die Vergrößerung des konstanten Fehlers bei neuen Figurenmodifikationen bewirken, daß die Zahlenwerte nur bestimmte Veränderungstendenzen angeben können, nicht aber völlig konstante Täuschungsgrößen repräsentieren. Daher kommt es z. T., daß im Anfang (Tab. 1) *c* größere Werte brachte und diese mit der Einübung bei den Beobachtern sanken, sodaß gleichzeitig die Unterschiede zwischen simultaner und sukzessiver Darbietung verringert wurden. Um den Befund klarer herauszuarbeiten, empfiehlt sich eine Verdichtung der Resultate zu Mittelwerten. Für Fig. *A*, *B*, *C*, *D* bei binokularer (4 Vpp.) und monokularer (3 Vpp.) Beobachtung erhält man demgemäß folgende Tabelle:

Tabelle 5.

Figur	simultan c		sukzessiv c	
	bin.	mon.	bin.	mon.
A	4.2	6.8	2.4	7.2
B	4.4	3.6	3.5	2.9
C	3.6	2.7	1.8	1.5
D	4.4	3.6	2.3	2.1

Man könnte vielleicht Bedenken gegen eine derartige Zusammendrängung der Resultate haben, zumal die Sehtüchtigkeit der Vp. nicht in allen Fällen normal war. Aber auch wenn man beispielsweise für *A* bei binokularer Beobachtung Vp. 3, die stark kurzsichtig war, fortläßt, erhält man als Simultanwert die Größe 4,9, als Sukzessivwert 2,8: mithin keine bedeutende Abweichung gegenüber Tabelle 5, zumal nur die wesentlichen Veränderungstendenzen der Täuschungsfiguren ermittelt werden sollen.

Figur *A* unterscheidet sich für bino- und monokulares Beobachten als einzige von allen übrigen. Im binokularen Sehen verringert sich die Täuschung bei Sukzession, im einäugigen Sehen dagegen wird dieselbe — wenn auch um ein geringes — größer. Die Figuren *B*, *C*, *D*, die beim binokularen Sehen eindeutig eine Herabsetzung der Täuschungsgröße in Sukzession aufzeigen, tun dies, trotz einiger Abweichungen (Tab. 3) auch bei monokularer Betrachtung des Objekts. S_m verkleinert seinen Wert (mit Ausnahme von Fig. *C* binokular) gleichfalls. Wichtiger ist jedoch, daß Tabelle 5 einen interessanten Aufschluß über die Beziehungen der vollständigen Zöllnerschen Täuschung (*A*) zu ihren Teiltäuschungen (*B*, *C*, *D*) gibt.

6. Die Beziehungen zwischen den Figuren A, B, C, D.

Es war eingangs die Frage aufgeworfen worden, wie sich die Täuschungsgröße zweier einander entgegengesetzten Täuschungsmotive zu deren Einzelwirkung verhalte. Diese Frage ist mit dem vorher Behandelten durch die Beziehung auf die sukzessiven Werte verknüpft, in denen ja ebenfalls solche Einzelwirkungen stecken.

Die Simultanwerte c zeigen nun für binokulare Beobachtung zwischen *A* und *B* keinen, und zwischen *A*, *B* und *C* nur geringen

Unterschied. *B*, d. h. die auf der rechten Seite induzierte Figur, bewirkt binokular und simultan beobachtet die größte Täuschung (vgl. hierzu unten S. 433). Darauf erst folgt *A*. Deutlich getrennt davon war *C*, denn sein konstanter Fehler unterscheidet sich merklich von den übrigen. Die links induzierte Figur erregt eine geringere Täuschung. In den monokularen Reihen führt der Täuschungsgröße nach weitaus Figur *A*. Es folgt *B*, dann *C*. Dabei ist die Täuschung bei *A* fast doppelt so groß als bei *B*, also die Volltäuschung erscheint in diesem Falle einfach als Addition der Teiltäuschungen. Im Verhältnis zu den binokularen Simultanreihen sinken außer für *A* alle anderen Werte beim einäugigen Beobachten. Die Täuschung der eigentlichen Zöllnerschen Figur wächst bei monokularer Beobachtung, die Täuschungsgröße der Teilfiguren sinkt. Auffällig ist, daß monokular beobachtet *B* und *C* sich abstufen lassen und von *A* unterscheiden, während beim binokularen Sehen nur *C* differenziert war. Bei den Sukzessionswerten verändert sich der Befund auch für die binokulare Beobachtung. Die *c*-Werte für *A*, *B*, *C*, *D* unterscheiden sich deutlich. Hinsichtlich der Täuschungsgröße geht *B* allen voran, dann erst folgt die Volltäuschung *A*. *D*, d. h. die Umkehrung von *B*, in dem Sinne, daß von links nach rechts enthüllt wird und die gestörte Linie nachfolgt, steht in der Mitte. Am geringsten wird die Vp. in der Sukzession getäuscht, wenn die Enthüllung von rechts nach links erfolgt und außerdem die gestörte Linie nachfolgt (*C*). Man sieht also erstens, daß die Täuschung sinkt, wenn die täuschende Linie nachfolgt, eine Gerade dagegen voran steht. Zweitens, daß die Täuschung für die letzte Sukzessionsart abermals vermindert wird, wenn die Enthüllungsfolge von rechts nach links stattfindet.

Neben einem getrennten Vergleiche zwischen Simultan- und Sukzessivwerten für die Figuren *A*, *B*, *C*, *D* kann man drittens eine Verbindung zwischen Simultan- und Sukzessivtäuschung für jede der Figuren suchen. War vordem als gemeinsame Eigentümlichkeit festgestellt, daß Sukzession überhaupt die Täuschung mindert, so kann man nun fragen, um wieviel der konstante Fehler abnimmt. Auch hierin differieren monokulare und binokulare Beobachtung; denn bei den Figuren *A* und *D* ist der konstante Fehler für Sukzession angenähert, bei *C* exakt halb so groß als bei Simultandarbietung. Durch

die Zerlegung der Figur in zwei sukzessiv gebotene Teile scheint sich der Fehler ungefähr auf die Hälfte herabzumindern. Eine Ausnahme macht nur *B*. Hier ist der Fehler zwar auch geringer, aber nicht so bedeutend wie dort. Bei den monokularen Werten, die hinsichtlich der Gültigkeit der Sukzessionsregel viel schwankender ausfallen, beobachtet man analoge Beziehungen nicht.

Man kann sich endlich fragen, in wieweit die Summe der zwei Teiltäuschungen gleich der Volltäuschung ist. Man könnte nämlich erwarten, es müßte für Simultandarbietung die Summe der Täuschungsgrößen *c* bei *B* und *C* den Wert von *A* ergeben. Dies trifft zwar für die monokularen Reihen ziemlich genau zu, bei den binokularen aber ist es keineswegs der Fall.

Dagegen ist interessant, daß *C* und *D* in der Sukzession (binokular) zusammenaddiert ungefähr dem Simultanfehler von *A* nahe kommen, d. h. die von rechts nach links enthüllte und links induzierte, und die von links nach rechts enthüllte nnd rechts induzierte Figur zusammen ergeben einen Sukzessivfehler, der dem Simultanfehler der Volltäuschung (die die Figuren addiert darstellen) entspricht. Für $B + C$ und $B + D$ werden die Sukzessivfehler etwas grösser, als der Durchschnittsfehler von *A* bei Simultandarbietung. Die von rechts nach links enthüllte und rechts induzierte, wie die ebenso enthüllte, aber links induzierte Figur; ebenso das rechts induzierte und einmal von rechts nach links, dann von links nach rechts enthüllte Muster ergeben zusammen größere Täuschungsfehler als die vollständige Zöllnerschen Figur. Wiederum findet man bei monokularen Beobachtungen ähnliche Tendenzen nicht. Dort erreichen *B*, *C* oder *D* beliebig als zwei Teiltäuschungen addiert weder bei simultaner noch bei sukzessiver Darbietung die Täuschungsgröße von *A*.

7. Deutung der Ergebnisse.

Zwei Hauptergebnisse zeitigte die Arbeit: erstens wirkt Sukzession täuschungsmindernd auf die Zöllnersche Figur und ihre Modifikationen ein. Ein Resultat, das sich vor allem auf die binokularen Beobachtungen stützt, während die monokularen nicht gleich einheitliche Zahlen ergaben. Zweitens stehen die benutzten Figuren hinsichtlich ihrer Täuschungsgröße in einer bestimmten Stufenfolge,

welche bei sukzessiver Darbietung auffällig in die Erscheinung tritt. Man muß bei einem Versuche der Deutung die allgemeinen Faktoren, die nicht nur beim Zöllnerschen Muster in Betracht kommen, von den spezifischen zu scheiden suchen, die in den Eigentümlichkeiten der Täuschungsfigur begründet sind. Es erhellt, daß zumal das zuerst genannte Resultat von solchen allgemeinen Faktoren abhängen kann. Die mittleren Unterschiedsschwellen zeigten nicht nur beim Zöllnerschen Objekt (*A*, *B*, *C*, *D*), sondern auch bei zwei gewöhnlichen geraden Linien (*E*) die Tendenz, in der sukzessiven Darbietung kleiner zu werden. Das deutet aber vielleicht darauf hin, daß überhaupt bei sukzessiver Darbietung Richtungen im Sehfelde besser verglichen werden können, als bei sukzessiver: immer unter der Voraussetzung, daß die Einzelobjekte nur tachistoskopisch gezeigt werden.

Daneben haben wir anderer allgemeiner Einflüsse zu gedenken, die von vornherein die Täuschung als solche betreffen, aber nicht nur auf das Zöllnersche Muster oder die vorliegenden Versuchsbedingungen zu beschränken sind. Ein derartiger Faktor ist die Übung, die es bewirkt, daß eine Täuschung nachläßt. Schumann[1]), Judd[2]), Ebbinghaus[3]), Benussi[4]) haben darauf hingewiesen, daß Wiederholung die Täuschung mindert. Benussi[5]) unterscheidet eine zweifache Übung, eine gestalterfassende und eine isolierende. Die letztere ist verbunden mit Abnahme der Täuschung und es liegt ganz in der individuellen Disposition, in welcher Richtung sich die Vp. einübt. Thiéry[6]) und Filehne[7]) betonen, daß die individuellen Unterschiede nicht immer die Gewinnung durchschnittlicher Zahlenwerte gestatten; zumal auch die Leistungen des Einzelnen außerordentlich schwanken. Dies alles erschwert jede Untersuchung von geometrisch-optischen Täuschungen.

Wie kann man sich nun trotz alledem die Abnahme der Täuschung für *A*, *B*, *C*, *D* in der Sukzession erklären? Zunächst

---

1) Schumann, Beitr. z. Analyse d. Gesichtswahrnehmung. Zeitschr. f. Psych. 1902, Bd. 30, S. 241.
2) Judd, Psych. Review Bd. 5, 1898; Bd. 9, 1902.
3) Ebbinghaus, Gr. d. Psychologie. Bd. 2 (ed. Dürr), 1913.
4) Benussi, Zeitschr. f. Ps. d. Gestaltauff. Meinong, Unters. 1904.
5) Benussi, Arch. f. d. Ges. Psych. 1914, Bd. 32.
6) Thiéry, Phil. Stud. 1895, Bd. 11; 1896, Bd. 12.
7) Filehne, Zeitschr. f. Psychologie. Bd. 17, 1898.

eine äußere Bedingung: Bei sukzessiver Enthüllung wurde jede einzelne der beiden Hauptlinien fast so lange exponiert, als sonst beide zusammen. Daß die Expositionszeit bei schwierigeren Täuschungsmustern erhöht werden muß, damit die Täuschungen zu Stande kommen, folgt aus dem unter (5) Mitgeteilten und den speziellen Ergebnissen von Kenkel[1]), der für die Sektorenfigur z. B. erheblich längere Zeiten als für andere, beim Tachistoskop anwenden mußte. Je schwieriger ferner der Auffassungsakt ist, umsomehr sind, nach Lorenz[2]), momentan vorhandene Kontrast- und Assimilationseinflüsse bei der Wahrnehmung des Objekts tätig. Wenn also die Figur durch Halbierung in verlängerter Zeit leichter auffassbar wird, muß die Vp. andrerseits im Stande sein von jenen Kontrast- und Assimilationseinflüssen abstrahieren zu können. Für das Zöllnersche Muster haben Judd[3]) und Benussi[4]) ermittelt, daß die Täuschung nachläßt, je mehr die Vp. von den täuschungsweckenden Querlinien absieht und die Geraden selbst betrachtet; daß umgekehrt die Täuschung steigt bei Erfassen der Gesamtgestalt. Das Erfassen zweier Geraden zu einer Einheit ist jedoch nach Lipps[5]) gerade eine spezielle Eigentümlichkeit simultaner Darbietung. Die »Isolierung« der Einzelteile erfolgt nur in Sukzession. Das Benussische Gesetz[6]) der »Gestaltvorstellungsinadäquatheit« erklärt in der Tat die Minderung der Zöllnerschen Täuschung bei sukzessiver Darstellung, denn: »alle objektiven Bedingungen, die geeignet sind die Auffassung der Gestalt zu erleichtern, wirken hierdurch mittelbar im Sinne einer Inadäquatheitserhöhung, alle jene Bedingungen, die geeignet sind die Individualisierung einzelner Bestandstücke für ein Subjekt zu fordern, wirken im Sinne einer Inadäquatheitsherabsetzung«. Durch Benussis Gesetz dürfte die Herabsetzung der Täuschungsgröße in der Sukzession zu deuten sein: sie beruht auf einer elementaren Tatsache: der vorteilhafteren,

---

[1]) Kenkel, Beitr. z. Psych. d. Gestalt u. Bewegungserlebnisse. Zeitschr. f. Ps. Bd. 67, 1914, S. 430.

[2]) Lorenz, Untersch. im Sehfelde bei wechs. Aufmerks. Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 24, 1912, S. 341.

[3]) Judd, a. a. O.

[4]) Benussi, a. a. O.

[5]) Lipps, Bemerkungen z. Heymans Artikel. Zeitschr. f. Psych. Bd. 15, 1897, S. 133.

[6]) Benussi, Gesetze d. inadäquaten Gestaltsauff. Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 32, 1914, S. 407.

sukzessiven Darbietungsweise; und weiter auf einer besonderen: der Minderung der Zöllnerschen Täuschung durch Abstraktion von den induzierenden Bestandteilen. Diese isolierende Betrachtung tritt eben ein, weil die Zerlegung der Figur in zwei Teile bei der Darbietung einer Erfassung der Gestaltqualität wenig entgegenkommt: Zumal da hier jedes der Teilstücke fast so lange beobachtet wurde, als vordem die gesamte Figur. Warum diese ganze Erscheinung bei der monokularen Beobachtung unbestimmter auftrat, ja zum Teil verschwand (vgl. S. 424), muß leider auf sich beruhen bleiben.

Eine weitere Frage ist die, worauf die verschiedene Täuschungswirkung der Einzelfiguren beruht. Das Merkwürdigste ist zunächst der Befund, daß bei simultaner und binokularer Beobachtung für *A*, *B* und nahezu auch für *C* die konstanten Fehler gleich groß sind. Das Ergebnis mag im Zusammenhang stehen mit dem Ebbinghausschen[1]) Gesetze, daß »jede neue Modifikation die Täuschung wieder in ursprünglicher Stärke reproduziert, nachdem sie vorher durch Gewöhnung nachgelassen«. Man hätte zunächst wohl erwarten können, daß Figur *B*, *C*, *D* durchweg kleinere Täuschungsgrößen aufweisen als *A*, da ja in ihnen das wirksame Täuschungsmotiv verringert ist. Nun repräsentieren aber *B*, *C* und *D* n gewissem Sinne neue Modifikationen gegenüber der vorher in zahlreichen Versuchen dargebotenen Figur *A*. Im Endwerte der mit *A* angestellten Reihen liegt ein durch Übung stark herabgesetzter Täuschungswert vor. In Figur *B*, *C*, *D* dagegen erhalten wir eine Täuschungsgröße, die, noch nicht durch den Einfluß der Gewöhnung reduziert, die ursprüngliche Größe von *c* erreicht.

Bei den sukzessiven Werten des binokularen Sehens ist sogar *B* die stärkste Täuschung und überflügelt *A*. Umgekehrt sinkt die Größe des konstanten Fehlers bei *C*. Eine zuerst auftauchende induzierte Gerade erschwert anscheinend die Abstraktion von den störenden Nebenlinien. Bei *C* gelang es der Vp. leichter, die Isolierung der induzierten Linie durchzuführen, weil eine ungestörte Gerade voranging; denn nach Wundt[2]) besteht das Prinzip, daß »aus einer Summe gleichzeitiger Eindrücke vorzugsweise solche in den Blickpunkt des Bewußtseins treten, die kurz zuvor gesondert, zur

[1]) Ebbinghaus, Grundz. d. Psych. Bd. I, Leipzig 1913.
[2]) Wundt, Grundz. d. phys. Psych. Bd. II, 1910, S. 599; Bd. III, 1911, S. 311.

Vorstellung gelangten«. Wenn aber zuerst gesondert eine Gerade, die nicht induziert war, zur Vorstellung kam, so mußte die zweite Gerade bei der Sukzession in den Blickpunkt rücken, demnach die Abstraktion von den täuschenden Winkelansätzen wesentlich erleichtern. Wenn dieser Gedanke richtig ist, kann er natürlich nur die ausgezeichnete Stellung von Figur *C* für die sukzessiven Reihen verständlich machen. Ebenso wie hier zeigt aber Figur *C* auch in simultaner Darbietung die kleinste Täuschung. Möglicherweise kommt also eine Bevorzugung der rechten Seite der dargebotenen Figur überhaupt vor. Man sollte meinen, daß nach analogen Prinzipien der Fehler bei *D* gleichfalls geringer wird, denn auch dort geht eine ungestörte Linie voran. Dies ist nicht der Fall, sondern *D* hält die Mitte von *B* und *C*. Wenn *D* nicht gleiche Werte wie *C* bringt, so liegt es vermutlich daran, daß hier eine ganz neue Modifikation — Variation der Enthüllungsfolge — vorlag, die *D*, obschon gleich *C* ein weniger täuschendes Objekt, den höheren konstanten Fehler eintrug.

Bei der monokularen und sukzessiven Beobachtung folgen *B*, *D*, *C* in gleicher Stufenfolge wie beim binokularen Sehen. *A* weicht wie überhaupt im monokularen Sehen auch hier von der Regel ab.

Vor allem aber ist es auffallend, daß bei monokularer Simultandarbietung die Teiltäuschungen (Figur *B*, *C*) die halbe Täuschungsgröße von *A* nicht erreichen. Da die Figuren *B* und *C* gleichsam die Hälfte einer Zöllnerschen Figur repräsentieren, so würde damit ausgedrückt sein, daß die induzierten Geraden in ihrer gemeinsamen Wirkung Träger des Täuschungsmotivs sind, während die nicht induzierten Geraden nur sekundäre Bedeutung genießen. Hier möchte man an den allgemeinen Satz denken, daß im Bewußtsein das Ganze nicht die Summe seiner Teile ist, sondern daß es in vielen Fällen gegenüber diesen gesteigert erscheint (schöpferische Resultante nach Wundt). Es könnten aber auch bei der simultanen Darbietung die Querlinien der einen Geraden auf die andere unmittelbar hinüberwirken, und auf diese Weise eine Steigerung herbeiführen. Die Tatsache, daß bei binokularer Beobachtung Figur *C* und *D* sukzessiv geboten den Simultanwert von *A* ergeben, scheint, da *C* und *D* der Figur *A* entsprechen, zwar auf den ersten Blick den Schluß nahe zu legen, daß die Figuren in diesem Falle zur Zöllner-

schen Täuschung addiert werden. Aber die verschiedene Bestimmungsweise, sukzessiv im einen, simultan im andern Falle, stellt diesen Schluß in Frage. Wohl aber könnte man die Minderung der Volltäuschung *A* bei der Sukzession (binokulares Sehen) zu der Größe der Teiltäuschungen *B* usf. in Beziehung zu setzen suchen. Denn es klänge ganz plausibel, daß bei der sukzessiv gebotenen Volltäuschung eben nacheinander dieselben Täuschungsmotive wirksam werden, die man für sich in den Teiltäuschungen bereits quantitativ festgelegt hat. Wir sehen voraus, daß unser Material leider keine Instanz zur Entscheidung dieser Frage abgibt. Denn die binokularen Reihen wurden in ihren Endwerten durch den verschiedenen Übungszustand gegeneinander verschoben, die monokularen zeigen bei *A* überhaupt nicht die Grunderscheinung, von der wir ausgingen. Ich hebe ausdrücklich neben dem, was ich festgestellt habe, auch diese Unstimmigkeiten hervor. Geben sie doch an, welche Punkte vor allem einmal nachgeprüft und nach welcher Richtung sie erweitert werden müßten.

Die beschriebenen Versuche wurden im Psychologischen Institut der Universität Leipzig angestellt als Vorversuche im Winter 1912, als Hauptversuche im Sommer 1913. Zum Schlusse möchte ich Herrn Geheimrat Prof. Wundt für die Erlaubnis, in seinem Institute zu arbeiten, Herrn Prof. Klemm für seine Unterstützung bei der Untersuchung herzlich danken. Endlich sei meiner Beobachter, der Damen Dr. Berliner, Dr. Voigtländer und der Herren Hoh, Janek, Dr. Lehmann, Malan und speziell Dr. Sander dankend für ihre Mühewaltung gedacht.

Vita.

Wilhelm Oskar Fritz Giese, ev., wurde am 21. V. 1890 als Sohn des Kaufmanns Richard G. zu Charlottenburg (Prov. Brandenburg) geboren. Er besuchte daselbst das Schiller-Realgymnasium, bestand Oktober 1909 das Abiturium und bezog darauf die Universität Berlin (bis 1912) und Leipzig (bis 1914). Seine Studienfächer waren zunächst Kirchengeschichte, deutsche Literatur, späterhin im besonderen Philosophie, Psychologie, Pädagogik, Physik.

Auf der Universität Leipzig wandte er sich speziell psychologischen Forschungen zu, und verfaßte neben etlichen Abhandlungen das Buch: »Das freie literarische Schaffen bei Kindern und Jugendlichen« (Leipzig 1914). Er hörte die Vorlesungen folgender Professoren: Baesecke, Bahder, Brahn, Delbrück, Dessoir, Erdmann, Frischeisen-Köhler, Hermann, Holl, Hintze, Kawerau, Kretzschmar, Lasson, R. M. Meyer †, Misch, Münsterberg, Riehl, Roethe, Rupp, A. Schäfer, Erich Schmidt †, Seeberg, Sievers, Simmel, Spranger, Sternfeld, Stumpf, Volkelt, Weinstein, Wiener, Wundt.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.